

# 酢酸ナトリウム三水和物を用いた融解における温度変化の測定

近藤 浩文

酢酸ナトリウム三水和物は、融解熱を利用してカイロや蓄熱材などに用いられる興味深い物質である。本稿では、酢酸ナトリウム三水和物を用いて、融解熱について理解を深めるための実験方法を検討した。

[ キーワード ] 酢酸ナトリウム三水和物，融解熱の吸収，温度一定

はじめに

高等学校化学 では、状態変化に伴うエネルギーの学習において、図1のようなグラフを示し、融点及び沸点においては、物質が受け取った熱エネルギーが状態変化のみに使われるため、熱エネルギーを加えていても温度が一定に保たれることを学習する。

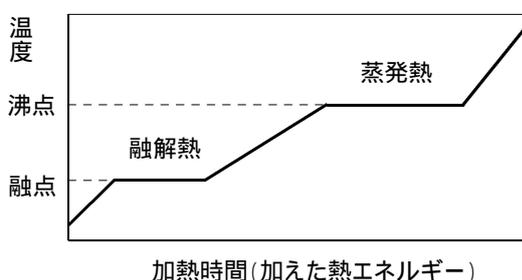


図1 状態変化と熱エネルギー

酢酸ナトリウム三水和物は、融点が58<sup>1)</sup>と低く、融解における温度変化の測定がしやすい。また、少量の水を加え85<sup>2)</sup>以上に加熱した後、冷却すると過冷却の状態が得られる。

ここでは、この酢酸ナトリウム三水和物の性質を利用し、融解において、加熱しても温度が一定に保たれる状態を観察するための実験方法を検討した。また、過冷却の状態から凝固する際に発熱することを利用し、吸収した融解熱が放出されることを実感させるための実験の構成について検討した。

## 1 酢酸ナトリウム三水和物の融解における温度変化の測定

準備

酢酸ナトリウム三水和物，試験管（18mm），ビーカー（300mL），温度計（2本），ガスバーナー，三脚，セラミック付金網，スタンド，ゴム栓（2号），ステンレス針金，モール，鉄線入り綴じひも，輪ゴム，乳鉢

方法

- (1) 酢酸ナトリウム三水和物4.7gをはかりとり、乳鉢でよくすりつぶし、試験管に入れる。
- (2) ゴム栓に穴をあけて一部を切り取り、温度計をはめ込む。（図2）



- (3) 方法(1)の試験管に、方法(2)のゴム栓を差し込み、酢酸ナトリウム三水和物の粉末の中心部に球部が埋まるように温度計の位置を調節する。
- (4) 方法(3)の試験管の底を実験台に軽く打ちつけ、粉末を密に詰め、温度計と密着させる。
- (5) 方法(3)の温度計と、水温を測定するための温度計の球部の位置を合わせるために、輪ゴムと鉄線入り綴じひもを用いて、2本の温度計を連結する（図3）。

(6) スタンドの自在はさみに方法(5)の試験管をはさみ、ビーカーに入れた約50 mLの水の中に浸す。ビーカーに

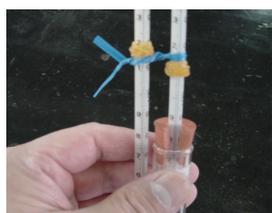


図3 温度計の連結

攪拌棒を差し入れ、装置全体を組み立てる(図4)。その際、試験管の底部がビーカーの底に接触しないように注意する。

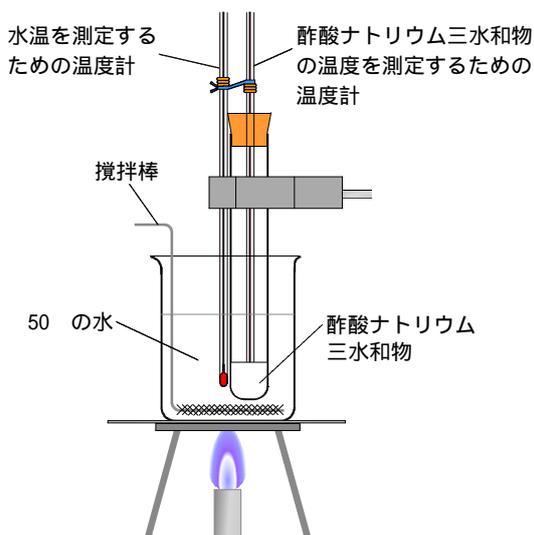


図4 装置全体

- (7) 水温が1分間に2~3℃上昇する程度に、ガスバーナーの炎の大きさを調節し、攪拌棒で攪拌しながら穏やかに加熱を続ける。
- (8) 試験管に差し込んだ温度計が45℃程度を示したら、30秒ごとに2本の温度計の温度を測定し、15分間程度、記録を続ける。

## 2 過冷却状態から凝固するときの温度変化を調べる

### 準備

ラップフィルム、軍手、ピンセット

### 方法

- (1) 1の実験後の試験管と、試験管に差し込んだ温度計をそのままにして、水温の測定に用いた温度計とゴム栓を取りはずす。
- (2) 純水1 mLを方法(1)の試験管に加え、ビー

カーの湯を強熱して試験管の中の液体を加熱する。液体の温度が約90℃になったら、試験管を取り出し、ラップフィルムで温度計ごと試験管の口を密封した後、冷水に浸して冷却する。

- (3) 液体が過冷却の状態になっていることを確認した後、ラップフィルムを取り除き、ピンセットを用いて酢酸ナトリウム三水和物の結晶の粒を試験管の中に落とす。
- (4) 凝固が始まったら、温度上昇を測定する。

## 3 結果と考察

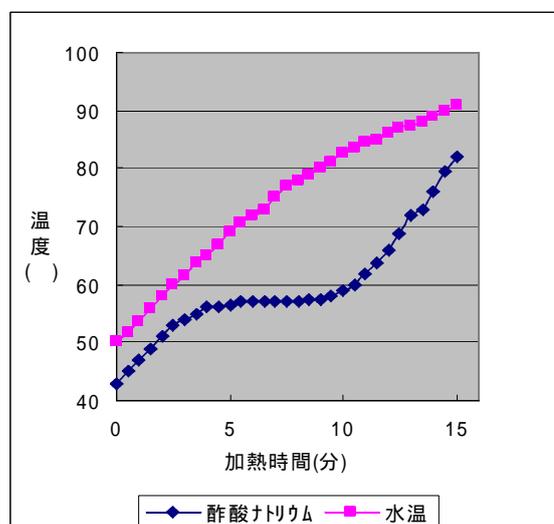


図5 融解における温度変化

測定の結果、水が一定の温度上昇を示したのに対し、酢酸ナトリウム三水和物は、融点の58℃付近で、加熱しても温度が一定に保たれる状態を示した(図5)。また、過冷却状態から凝固させた際の温度は、50℃付近まで上昇し、この熱エネルギーが融解熱の放出によるものであることを実感させることができた。

以上より、これらの2つの実験を組み合わせることにより、融解熱の吸収及び放出について、理解を深めさせることができるものと考えられる。

### 参考文献

- 1) 化学大事典3 pp.823 共立出版株式会社 1962  
 2) 長谷川正 化学が面白くなる実験 pp.110-119 裳華房 1997

(こんどう ひろぶみ 化学研究室長)